

Исследование работы сульфитной башни Каменского целлюлозного завода.

*Из работ Научно-учебного Кабинета по бумажной промышленности
Ленинградского Технологического Института.*

(На основании дипломной работы студ. Института В. Кузина).

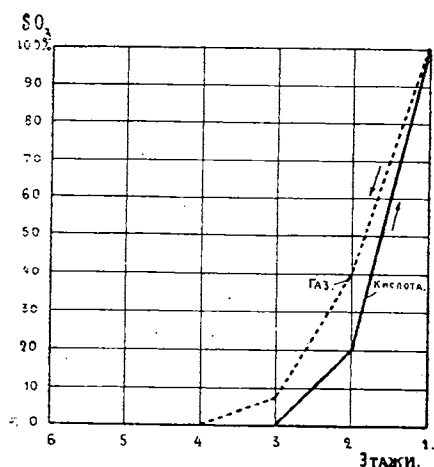
В настоящее время башенный способ приготовления сульфитной кислоты является общепризнанным, как в Европе, так и в Америке. Аппараты, работающие по известково-молочному способу, сохранились лишь на сравнительно небольших предприятиях ¹⁾ и постепенно доживают свой век. Что касается башенного способа, то имеется несколько типичных установок: обычная башня Митчерлиха высотой ~ 35 м, диаметром ~ 2 м., с одной решеткой для камня; такая же башня, разделенная на несколько этажей с соответствующим числом решеток, разгрузочных и загрузочных люков; сравнительно низкая, высотой ~ 20 м., четырехугольная, сдвоенная башня Риттер-Кельнера, работающая последовательно; измененный тип башни Риттер-Кельнера, так наз. башня Иенсена, бетонная с круглым сечением, работающая последовательно, с периодической переменной хода газов и воды. В России мы имеем почти все вышеуказанные типы: чистый тип башни Митчерлиха—на Окуловском целлюлозном заводе, этажные башни на Каменском и Свердловском заводах, Риттер-Кельнера—на Дубровке и Иенсена—вновь строящаяся деревянная башня Кондровского целлюлозного завода. Среди специалистов нет определенного мнения, какому из приведенных типов следует отдать предпочтение. Точно также литературные данные по указанному вопросу противоречивы и недостаточны. Поэтому надо полагать, что нижеприведенное описание работы сульфитной башни Каменского целлюлозного завода является небезынтересным.

Кислотная установка Каменского целлюлозного завода имеет четыре башни. Высота башен—37 м., внутренний диаметр внизу 1,8 м., наверху 1,5 м. Башня разделена на 6 этажей с особыми решетками для камня, отдельными загрузочными и разгрузочными люками. Общая высота камня во всех 6 этажах 26 м., объем камня 56 куб. м. Газы подходят к башне охлажденные артезианской водой

¹⁾ Наиболее из них совершенный—башня инж. Гиллера—имеется лишь на ф-ке „Сокол“.

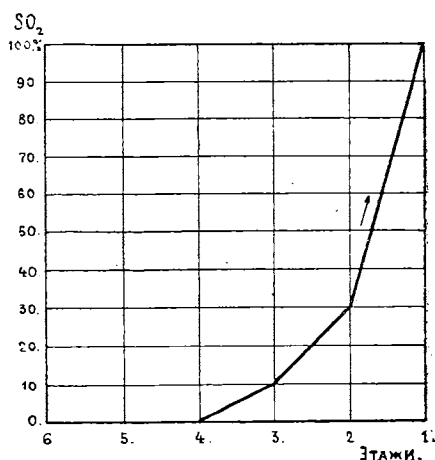
до 12—13°C. Вода для орошения камня поступает наверх башни с температурой около 10°. Вышеуказанная низкая температура воды и газов представляет большое преимущество Каменского целлюлозного завода сравнительно с другими русскими заводами. Производительность одной башни около 130 куб. м. кислоты 4—4,5° Be с содержанием 3—3,2% всей SO_2 .

Обычный режим башни следующий: вновь загруженная башня работает в течение 12—14 дней, потом газ и вода переключаются на другую башню, первая же останавливается для чистки. Открываются люки, из первого и второго этажа вычищается грязь и мелкий загипсованный камень, добавляется камень во все этажи, главным же образом в первый и второй этаж. Люки закрываются, башня промывается водой. Раз в год чистятся все шесть этажей.



Первый—второй день.

Диагр. 1.



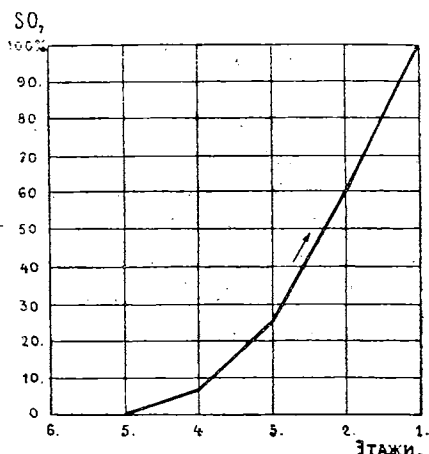
Пятый—шестой день.

Диагр. 2.

Исследование работы вышеописанной установки было произведено в августе и сентябре 1924 г. Ежедневно брались и анализировались пробы кислоты с каждого этажа работающей башни, анализировались также газы. Таким образом были прослежены два полных периода работы двух разных башен. Полученные результаты изображены графически на прилагаемых диаграммах 1—4. На абсциссах отложены этажи башни по ходу воды сверху вниз, ординаты изображают содержание всей SO_2 в кислоте после прохождения соответствующего этажа. Так как в течение 12 дней работы башни конечная крепость кислоты несколько менялась, то для удобства сравнения содержание SO_2 в готовой кислоте после прохода нижнего этажа принимается каждый раз за 100 и крепость кислоты после каждого из верхних этажей выражается в процентах от конечной кислоты.

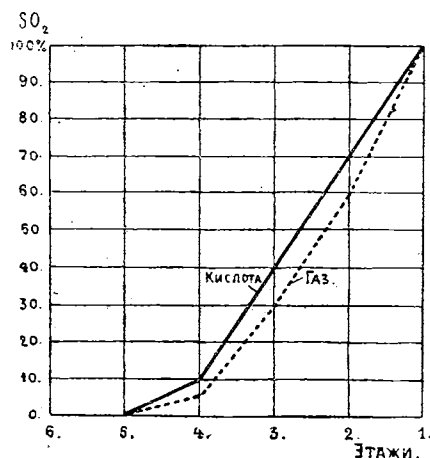
На вышеприведенных диаграммах прежде всего бросается в глаза, что пятый и шестой этажи совершенно не принимают участия в приготовлении кислоты в течение всего двухнедельного периода работы башни. SO_2 успевает вполне поглотиться в ниже лежащих этажах.

То же подтверждается диаграммами для содержания SO_2 в газах (см. диагр. 1 и 4). Первый вывод отсюда, что при описанном выше режиме башни потери SO_2 на воздух равны нулю в течение всего



Девятый—десятый день.

Диагр. 3.

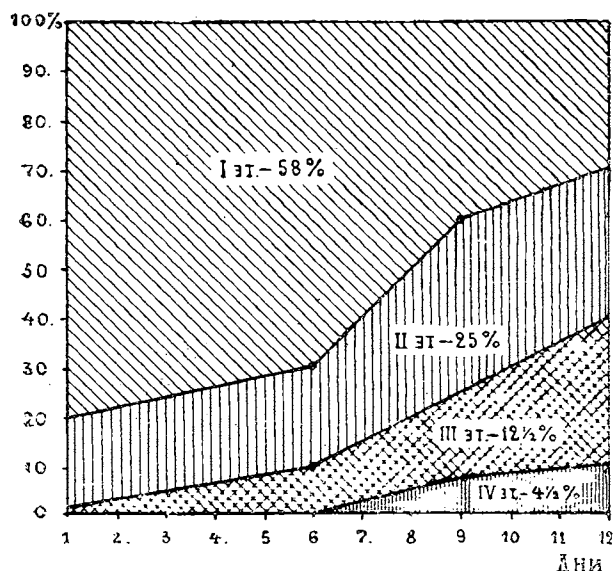


Предпоследний—последний день.

Диагр. 4.

времени работы. Второй вывод, что производительность этой сравнительно небольшой башни легко может быть увеличена с 130 до 200 и более куб. м. без сколь либо заметных потерь на воздух, при чем

период работы башни пришлось бы сократить с 14—12 дней примерно до 7—8.



Распределение работы башни.

Диагр. 5.

равномерно между первым (40%), вторым (35%) и третьим (25%) этажами и начинает работать (8%) четвертый этаж.

На диаграмме 5 нанесено приготовление кислоты каждым из этажей по дням, при чем площади изображают в процентах работу

При дальнейшем рассмотрении диаграмм, мы видим, что в первые дни готовят кислоту первый (70—80%) и часть (20—30%) второй этаж, третий этаж начинает принимать заметное участие (10%) в работе башни лишь ближе ко второй половине периода, на пятый—шестой день. В конце периода (девятый—десятый день) приготовление кислоты распределяется более или менее

каждого из этажей в течение всего периода. Мы видим, что первый этаж сделал более половины всей работы по поглощению и приготавлению кислоты, второй этаж—четверть, третий—одну восьмую и четвертый лишь $4\frac{1}{2}\%$.

Не останавливаясь более подробно на указанном исследовании, отметим, что попутно было произведено испытание влияния на работу башни повышения температуры газов и воды. Хотя по местным условиям не удалось поднять температуру газов выше 35° и воды выше 17° , но все таки можно было заметить, что повышение температуры несколько перемещает работу башни с нижних этажей к верхним. Как и следовало ожидать, особенно заметным оказалось влияние повышения температуры воды. Отсюда вытекает, что низкая температура орошающей воды, а также газов—первое условие для правильной работы башни.

Из вышеизложенного следует, что этажные кислотные башни Каменской ф-ки работают в высшей степени удовлетворительно, что зависит как от благоприятных местных условий, т. е. достаточного количества холодной артезианской воды, так и от удачной конструкции башни. Уход за башней (чистка, добавка камня и т. п.) очень удобен. Единственный недостаток—неизбежное при небрежной работе просасывание газов и протоки кислоты через многочисленные люки.

Проф. С. Фотиев.